

DT01 Rec'd PCT/PTO 18 OCT 2004

## Hydrodämpfer

Die Erfindung bezieht sich auf einen Hydrodämpfer zur Abschwächung von Druck- und/oder Schallschwingungen bei Systemen, zu deren Betrieb Druckfluide einsetzbar sind.

- 5 In Hydrosystemen können anlagebedingte Vorgänge unterschiedlicher Art zu Druckschwankungen führen, etwa durch schlagartiges Verbinden von Räumen mit unterschiedlichem Druckniveau, Betätigung von Absperr- und Regelarmaturen mit kurzen Öffnungs- und Schließzeiten und insbesondere durch Ungleichförmigkeiten beim Betrieb von Verdrängerpumpen, wobei
- 10 sich Pumpenpulsationen ergeben, oder auch durch Zu- oder Abschaltvorgänge von Verdrängerpumpen.

Zur Abschwächung von Druckschwankungen, periodischen Druckschwingungen oder resultierenden Schallschwingungen sind Dämpferanordnungen unterschiedlicher Bauweise in Gebrauch. So können Hydrodämpfer auf dem Prinzip hydropneumatischer Blasen- und Membranspeicher basieren oder als Reflexionsdämpfer (Silencer) ausgebildet sein.

Allgemeine Voraussetzung für die Wirksamkeit von Hydrodämpfern ist, dass das Dämpfergehäuse ein ausreichend großes Volumen umschließt, was wiederum zu entsprechend großen Abmessungen des Dämpfergehäuses führt. Bei Hydrosystemen in Anlagen, bei denen im Maschinenraum, der

- die Hydraulikpumpe enthält, an deren Ausgang ein die Druckschwingungen und Schallschwingungen der Pumpenpulsation abschwächender Hydrodämpfer angeschlossen werden muß, nur ein begrenzter Einbauraum zur Verfügung steht, ergeben sich vielfach Probleme aufgrund des Raumbedarfes eines unterzubringenden Hydrodämpfers mit ausreichend großvolumigem Dämpfergehäuse. Ein solches Problem tritt verstärkt in Verbindung mit Hydrauliksystemen von Spritzgießanlagen auf, wo eine gute Dämpferwirkung am Ausgang betreffender Hydraulikpumpen zu fordern ist, im allgemeinen jedoch nur ein sehr begrenzter Einbauraum für großvolumige Dämpfergehäuse zur Verfügung steht.

Die Erfindung stellt sich die Aufgabe, einen Hydrodämpfer zur Verfügung zu stellen, dessen Bauweise die Verbindung mit einem zugehörigen Hydrauliksystem auch bei begrenztem Einbauraum und bei ausreichend großem Volumen des Dämpfergehäuses ermöglicht.

Gemäß der Erfindung ist diese Aufgabe durch einen Hydrodämpfer gelöst, der entsprechend dem Anspruch 1 aufweist:

- 20 • ein Dämpfergehäuse mit einer eine Gehäuselängsachse definierenden Hauptabmessung;
- einen Anschlußblock für die Fluidverbindung des Dämpfergehäuses mit dem betreffenden System und
- eine dem Anschlußblock zugeordnete Verbindungseinrichtung zum Anbringen des Anschlußblockes und damit des Dämpfergehäuses an dem System in wählbaren Drehstellungen, bezogen auf eine Verbindungsachse, die quer zur Gehäuselängsachse verläuft.

Dadurch, dass erfindungsgemäß das Dämpfergehäuse mit dem zugehörigen Hydrosystem in gewünschter Drehstellung verbindbar ist, lässt sich das Dämpfergehäuse in einer solchen Orientierung im betreffenden Einbauraum unterbringen, dass sich die Hauptabmessung des Dämpfergehäuses in einer den Raum optimal ausnützenden Richtung erstreckt. Somit lassen sich auch Dämpfergehäuse in langgestreckter Bauweise und mit verhältnismäßig großem Volumen in beengten Maschinenräumen unterbringen. Die durch die Erfindung gebotene Möglichkeit der Wahl der Drehstellung des Dämpfergehäuses um eine zu seiner Längsachse quer verlaufende Verbindungsachse ermöglicht auch einen unmittelbaren Anschluß, beispielsweise am Ausgang einer zugehörigen Hydraulikpumpe. Auch unter beengten Einbaubedingungen lassen sich so beispielsweise Hydrodämpfer vom Reflexionstyp, bei denen ein verhältnismäßig großes Volumen des Dämpfergehäuses erforderlich ist, bei begrenztem, zur Verfügung stehendem Einbauraum unmittelbar an einer betreffenden Hydraulikpumpe anschließen.

Vorzugsweise verläuft die Verbindungsachse zu der die Gehäuselängsachse definierenden Hauptabmessung des Dämpfergehäuses zumindest näherungsweise senkrecht,

Bei einer vorteilhaften Ausführungsform weist die Verbindungseinrichtung ein die Fluidverbindung zwischen dem Anschlußblock und einer Hydraulikpumpe bildendes Pumpenanschlußstück auf, das am Ausgang der Hydraulikpumpe in wählbaren, auf die Verbindungsachse bezogenen Drehstellungen festlegbar ist.

Wenn der Ausgang der Pumpe für den Anschluß von Verbindungsteilen entsprechend der SAE-Norm vorgesehen ist, also ein entsprechendes Lochbild für Befestigungsschrauben aufweist, kann als Pumpenanschlußstück der

Verbindungseinrichtung ein am Ausgang der Pumpe befestigbarer Ringkörper mit einem entlang seines Umfanges angeordneten Kranz von Bohrungen vorgesehen sein, von denen solche, die gewünschten Drehstellungen des Anschlußblockes, bezogen auf die Verbindungsachse, entsprechen, für  
5 den Eingriff von Befestigungsschrauben auswählbar sind, die am Anschlußblock vorgesehen sind. Bei solchen Ausführungsbeispielen ist eine Verbindung des Hydrodämpfers mit dem Ausgang der Pumpe in Drehschritten möglich, die der Teilung der Bohrungen des Bohrungskranzes im Pumpenanschußstück entsprechen.

10

Wenn andererseits das Pumpenanschußstück einen kreisrunden Endflansch aufweist, der in gewählter Drehstellung, bezogen auf die Verbindungsachse, mittels halbringartiger SAE-Flanschspannbacken festlegbar ist, die mit den SAE-Anschlußteilen des Ausganges der Pumpe verschraubbar sind, ist  
15 eine stufenlose Wahl der Drehstellungen möglich.

Nachstehend ist die Erfindung anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen im einzelnen erläutert. Es zeigen:

- 20 • Fig. 1 eine stark schematisch vereinfacht gezeichnete Seitenansicht eines Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Hydrodämpfers;
- Fig. 2 einen gegenüber Fig. 1 in größerem Maßstab gezeichneten Horizontalschnitt des Ausführungsbeispiels von Fig. 1 und
- Fig. 3 eine in noch größerem Maßstab sowie aufgebrochen und abgebrochen gezeichnete, perspektivische Schrägansicht eines Endbereiches  
25 eines zweiten Ausführungsbeispiels des Hydrodämpfers, der über eine SAE-Verbindung am Ausgang einer Hydraulikpumpe angeschlossen ist.

- Die Fig. 1 und 2 zeigen eine erste Ausführungsform der Erfindung wobei es sich um einen Reflexionsdämpfer (Silencer) handelt, der ein langgestrecktes Dämpfergehäuse 1 aufweist, dessen Hauptabmessung eine Gehäuselängsachse 3 definiert. Das Dämpfergehäuse 1 ist an seinem einen, in den Fig.
- 5 rechts gelegenen Ende mit einem Anschlußblock 5 in Fluidverbindung, der wiederum über ein Pumpenanschlußstück 7 mit dem Ausgang einer nicht dargestellten Hydraulikpumpe verbunden ist.
- In der Eigenschaft als Hydrodämpfer vom Reflexionstyp, d. h. als Resonator
- 10 mit Interferenzwirkung, enthält das Speichergehäuse 1 ein Dämpfungsrohr 9, das sich koaxial zur Längsachse 3 zwischen Eintrittsende 11 und Austrittsende 13 des Dämpfergehäuses 1 erstreckt. Das Dämpfungsrohr 9 weist im Bereich seiner halben Länge Schlitzöffnungen 15 für die Koppelung der Fluidschwingungen im Dämpfungsrohr 9 mit dem dieses umgebenden
- 15 Fluidvolumen 17 innerhalb des Dämpfergehäuses 1 auf. Bohrungen 19 bilden eine permanente Entlüftung des das Volumen 17 enthaltenden Raumes, so dass der Hydrodämpfer für das Anfahren nicht vorgefüllt zu werden braucht, weil Luftansammlungen über die Bohrungen 19 abgeführt werden.
- 20 Am Eintrittsende 11 und am Austrittsende 13 weist das Dämpfergehäuse jeweils ein Innengewinde 21 auf, in die Einschraubstücke 23 eingeschraubt sind, in deren zur Längsachse 3 konzentrischer innerer Bohrung die Enden des Dämpfungsrohrs 9 aufgenommen sind. Durch in der inneren Bohrung der Einschraubstücke 23 sitzende O-Ringe 25 ist das Dämpfungsrohr 9 elastisch gelagert, so dass das Rohr 9, ohne dass enge Toleranzen erforderlich wären, im Betrieb keine Klappergeräusche erzeugt.

Am Eintrittsende 11 und am Austrittsende 13 befindet sich am Dämpfergehäuse 1 jeweils ein Außengewinde 27. Auf das Außengewinde 27 am Aus-

trittsende 13 ist ein Anschlußflansch 29 aufgeschraubt, um die Anschlußverbindung zu einem Verbraucher herzustellen, beispielsweise mittels einer SAE-Anschlußeinrichtung an einem Druckschlauch oder dergleichen. Mit dem Außengewinde 27 am Eintrittsende 11 ist das Dämpfergehäuse 1 mit  
5 dem Anschlußblock 5 verschraubt, wobei eine Gewindedichtung 31 am Außengewinde 27 vorgesehen ist. Der Anschlußblock 5 bildet mit seiner inneren Kammer 33, die mit dem Dämpfergehäuse 1 in Fluidverbindung ist, eine Vorkammer für das im Dämpfergehäuse 1 befindliche Resonatorsystem. Mit ihrer bodenseitigen Öffnung 35 steht die Kammer 33 des An-  
10 schlußblockes 5 durch das Pumpenanschluß 7 hindurch mit dem Ausgang der nicht gezeigten Hydraulikpumpe in Fluidverbindung.

Wie aus Fig. 2 zu ersehen ist, weist der Anschlußblock 5 vier Bohrungen 37 für den Eingriff von nicht dargestellten Befestigungsschrauben auf, mit denen der Anschlußblock 5 mit dem Pumpenanschlußstück 7 verschraubar ist. Das bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 1 und 2 als Ringkörper ausgebildete Pumpenanschlußstück 7, das seinerseits mit dem Ausgang der Hydraulikpumpe verbindbar ist, weist für die Zusammenwirkung mit den Bohrungen 37 am Anschlußblock einen Kranz von Bohrungen 39 auf, die  
15 konzentrisch zu einer Verbindungsachse 41, welche zur Gehäuselängsachse 3 senkrecht verläuft und durch das Zentrum der die Kammer 33 mit der Hydraulikpumpe verbindenden Öffnung 35 definiert ist, auf dem gleichen Radius wie die Bohrungen 37 des Anschlußblockes 5 angeordnet sind. So-  
20 mit kann der Anschlußblock 5 um die Verbindungsachse 41 verdreht werden, um eine Fluchtung zwischen gewünschten Bohrungen 39 des Bohrungskranzes am Pumpenanschlußstück 7 mit den Bohrungen 37 am An-  
schlußblock 5 herzustellen, so dass das Dämpfergehäuse 1 mit seiner Längsachse 3 auf gewünschte Drehstellungen, bezogen auf die Verbin-  
25 dungsachse 41, ausgerichtet werden kann. Bei dem Anbau des Dämpferge-

häuses 1 an eine betreffende Hydraulikpumpe lässt sich daher die Längsstreckung des Dämpfergehäuses 1 in eine Position drehen, in der bei den jeweiligen Einbaubedingungen eine optimale Raumausnutzung gegeben ist. Mit anderen Worten gesagt, bedeutet dies, dass auch bei schwierigen Einbauverhältnissen verhältnismäßig großvolumige Dämpfergehäuse 1 unterbringbar sind.

Während bei den Ausführungsbeispielen von Fig. 1 und 2 die Einstellung der Drehposition des Dämpfergehäuses 1 in Drehschritten erfolgen kann, 10 die der Teilung der Bohrungen 39 am Umfang des als Ringkörper ausgebildeten Pumpenanschlußstückes 7 entsprechen, ermöglicht das Ausführungsbeispiel von Fig. 3 eine stufenlose Einstellung der Drehposition des Dämpfergehäuses 1 um die Verbindungsachse 41. Zu diesem Zweck ist beim zweiten Ausführungsbeispiel das Pumpenanschlußstück 7 nicht als Ring- 15 körper mit umfänglichem Bohrungskranz ausgebildet, sondern in Form eines kreiszylindrischen Hohlkörpers, welcher als Fluid-Zuführrohr dient, das die innere Kammer 3 des Anschlußblockes 5 mit dem in Fig. 3 schematisiert angedeuteten, mit 43 bezeichneten Ausgang der Hydraulikpumpe herstellt. Der zur Verbindungsachse 41 konzentrische Hohlkörper des Pumpenanschlußstückes 7 weist für die Fluidverbindung mit der inneren Kammer 33 20 des Anschlußblockes 5 einen Wanddurchbruch 45 auf, der mit der Längsachse 3 des Dämpfergehäuses 1 fluchtet.

An dem aus dem Anschlußblock 5 vorstehenden offenen Ende, welches für 25 den Fluideintritt am Pumpenausgang 43 anzubringen ist, weist das Pumpenanschlußstück 7 einen Endflansch 47 auf. Mittels halbringartiger Flanschspannbacken 49, wie sie für Anschlußverbindungen nach dem SAE-Standard (J 518) üblich sind, lässt sich das Pumpenanschlußstück 7 am Pumpenausgang 43 festlegen. Durch Verdrehen des kreisrunden Endflan-

sches 47 des Pumpenanschlußstückes 7 innerhalb der den Endflansch 47 ringförmig umgebenden Spannbacken 49 lässt sich die Drehstellung um die Verbindungsachse 41 stufenlos nach Wunsch wählen.

- 5 Es versteht sich, dass anstelle des bei beiden Ausführungsbeispielen gezeigten Dämpfergehäuses 1 eines Reflexionsdämpfers gleichermaßen Dämpfersysteme anderer Funktionsweise am Anschlußblock 5 angebracht sein könnten, beispielsweise Hyrodämpfer, die auf d...; Prinzip hydro-pneumatischer Blasen- und Membranspeicher basieren.

10

Der erfindungsgemäße Hyrodämpfer kann in der Art einer Erstausrustung für einen bestimmten Maschinentyp einer Kunststoffspritzgießmaschine ausgeliefert werden. In Abhängigkeit der Platzverhältnisse an der jeweiligen Maschine werden dann über das vorhandene Bohrbild bevorzugte Bohrungen

- 15 an dem Pumpenanschlußstück vorgesehen, und bei Folgelieferungen kann dann auf ein kompliziertes Bohrbild am Pumpenanschlußstück verzichtet werden; vielmehr ist es dann möglich ein bestimmtes Bohrbild zu wählen, bei dem der vorgegebene Hyrodämpfer eine gewünschte Lage zu dem für ihn vorgesehenen Maschinentyp an einer Kunststoffspritzgießmaschine einnimmt.

20

## Patentansprüche

1. Hydrodämpfer zur Abschwächung von Druck- und/oder Schallschwingungen bei Systemen, zu deren Betrieb Druckfluide einsetzbar sind, der aufweist:
  - ein Dämpfergehäuse (1) mit einer eine Gehäuselängsachse (3) definierenden Hauptabmessung;
  - einen Anschlußblock (5) für die Fluidverbindung des Dämpfergehäuses (1) mit dem betreffenden System und
  - eine dem Anschlußblock (5) zugeordnete Verbindungseinrichtung (7) zum Anbringen des Anschlußblockes (5) und damit des Dämpfergehäuses (1) an dem System in wählbaren Drehstellungen, bezogen auf eine Verbindungsachse (41), die quer zur Gehäuselängsachse (3) verläuft.
2. Hydrodämpfer nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsachse (41) zur Gehäuselängsachse (3) zumindest näherungsweise rechtwinklig verläuft.
3. Hydrodämpfer nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungseinrichtung ein die Fluidverbindung zwischen dem Anschlußblock (5) und einer Hydraulikpumpe bildendes Pumpenanschlußstück (7) aufweist, das am Ausgang (43) der Hydraulikpumpe in wählbaren, auf die Verbindungsachse (41) bezogenen Drehstellungen festlegbar ist.
4. Hydrodämpfer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Pumpenanschlußstück (7) einen am Ausgang (43) der Pumpe befestigba-

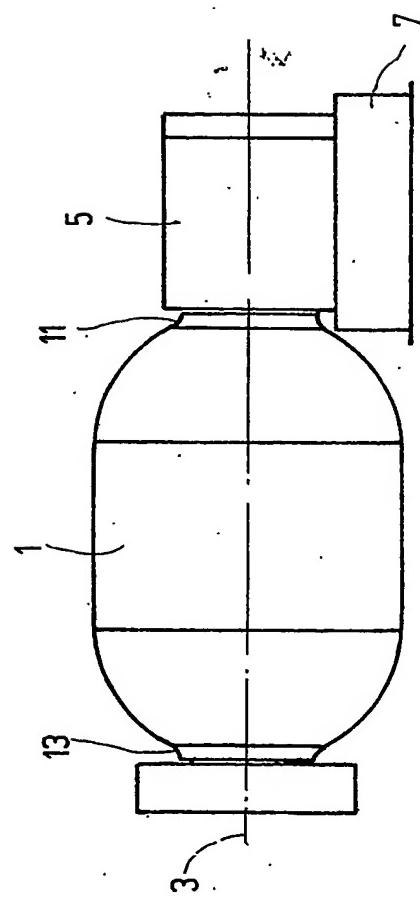
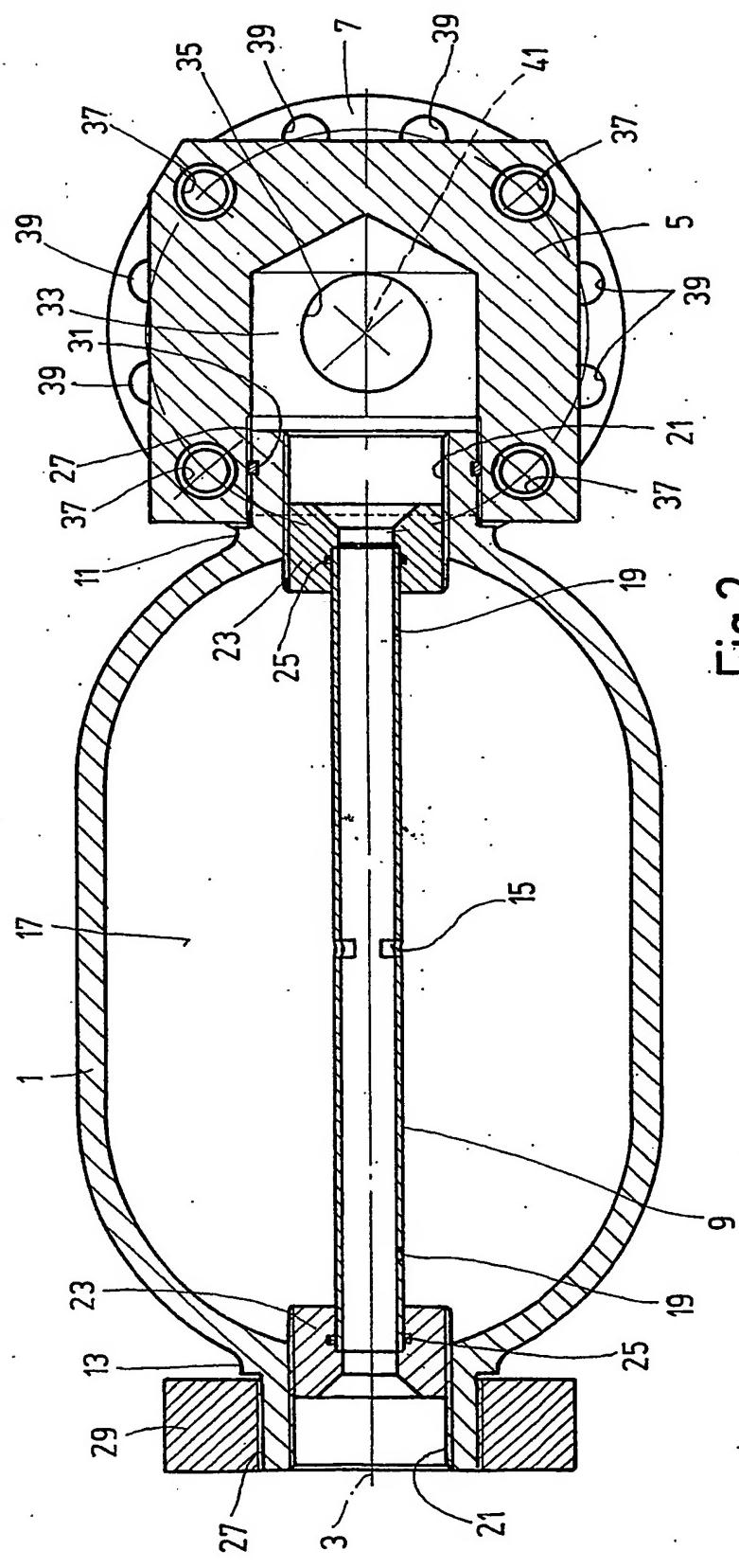
- ren Ringkörper mit einem entlang seines Umfanges angeordneten Kranz von Bohrungen (39) aufweist, von denen solche, die gewünschten Drehstellungen des Anschlußblockes (5), bezogen auf die Verbindungsachse (41), entsprechen, für den Eingriff von Befestigungsschrauben auswählbar sind, die am Anschlußblock (5) vorgesehen sind.
- 5
5. Hyrodämpfer nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Pumpenanschlußstück (7) zur Anbringung an einem Ausgang (43) der Pumpe vorgesehen ist, der Anschlußteile zur Bildung einer SAE-Norm  
10 Flanschverbindung aufweist, und dass das Pumpenanschlußstück (7) einen kreisrunden Endflansch (47) aufweist, der in gewählter Drehstellung, bezogen auf die Verbindungsachse (41), mittels halbringartiger SAE-Flanschspannbacken (49) festlegbar ist, die mit den SAE-Anschlußteilen des Ausgangs (43) der Pumpe verschraubbar sind.  
15
6. Hyrodämpfer nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Anschlußblock (5) eine innere Kammer (33) mit einer sich zur Gehäuselängsachse (3) konzentrisch erstreckenden Ausströmöffnung, welche mit dem Eingang (11) des Dämpfergehäuses (1) verbunden ist, besitzt, und dass als Pumpenanschlußstück (7) ein sich konzentrisch zur Verbindungsachse (41) und senkrecht zur Gehäuselängsachse (3) in die Kammer (33) des Anschlußblockes (5) erstreckender kreiszylindrischer Hohlkörper vorgesehen ist, der als Fluid-Zuführrohr dient und einen zur Gehäuselängsachse (3) konzentrischen Wanddurchbruch (45) für die Fluidverbindung mit der inneren Kammer (33) des Anschlußblockes (5) aufweist.  
20  
25
7. Hyrodämpfer nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Dämpfergehäuse (1) einen Flüssigkeitsschalldämpfer (9) vom Refle-

xionstyp enthält, der von dem zu dämpfenden Druckfluid durchströmbar ist.

8. Hyrodämpfer nach Anspruch 7, dadurch gezeichnet, dass die innere Kammer (33) des Anschlußblockes (5), die mit dem Eingang (11) des Flüssigkeitsschalldämpfers (9) verbunden ist, als Vorkammer des Flüssigkeitsschalldämpfers (9) vorgesehen ist.  
5

10 / 511583

1 / 2



2 / 2.

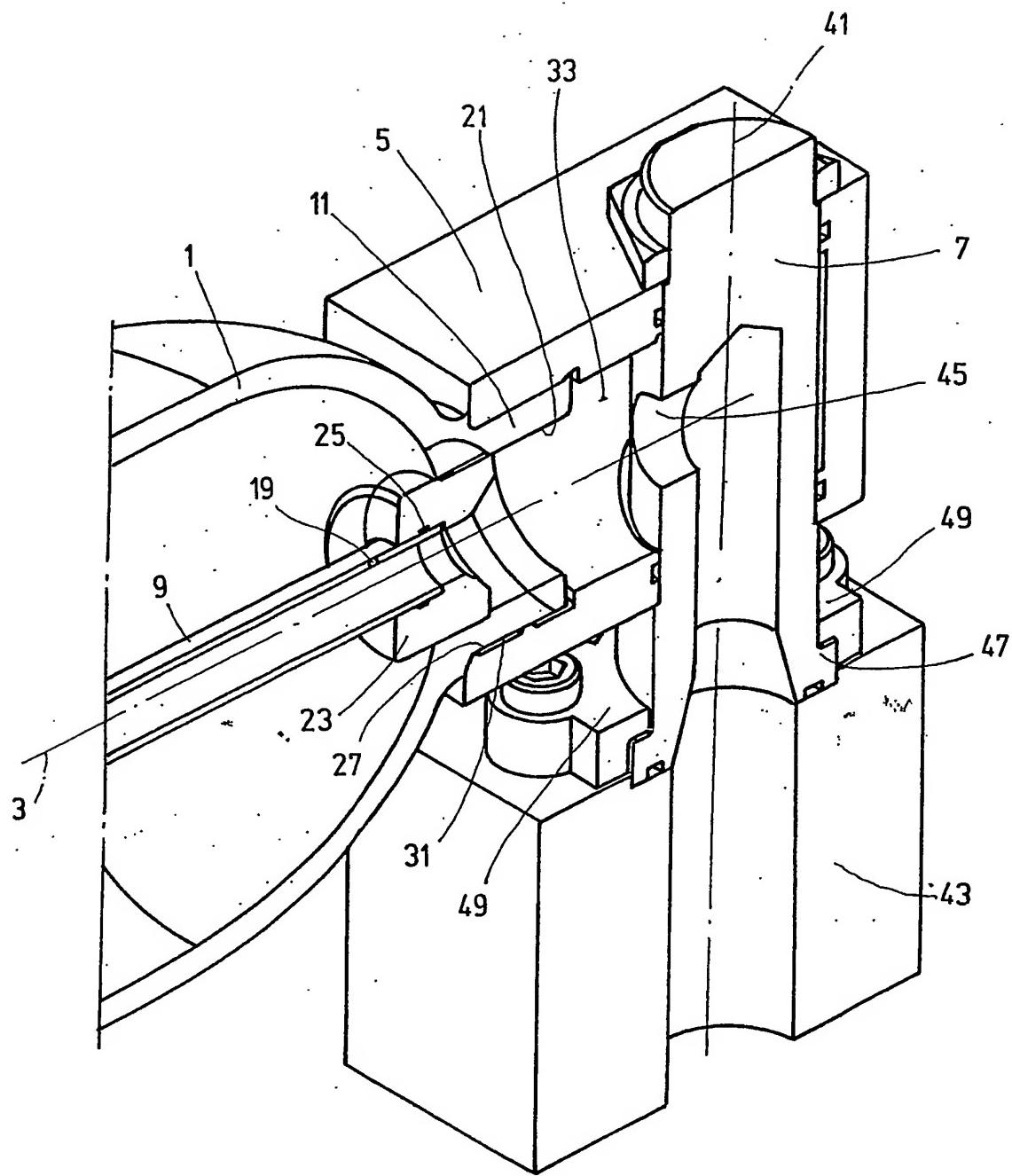


Fig.3